

СИЛИКАТНАЯ КРАСКА, ПОЛУЧЕННАЯ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО СТЕКЛОБОЯ

А.А. КОБЯКОВА, Е.Ю. ЛЕБЕДЕВА

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: alinka_kobyakova@mail.ru

В настоящее время проблема переработки стеклобоя в России остается нерешенной и является актуальной задачей в силу того, что данный отход практически не разрушается под действием природных факторов, таких как солнечная радиация, осадки и перепады температур. Использование стеклобоя в производстве других материалов позволит не только решить экологические задачи, но и экономически целесообразно. Это связано с тем, что производство стекла относится к высоко энерго- и материалоемким технологиям. По результатам различных исследований известно, что использование одной тонны стеклобоя позволяет сэкономить 126 тонн природного сырья, используемого для производства стекла.

Одним из широко используемых в различных отраслях продуктов стекольной промышленности является жидкое стекло. Данный материал получают либо обработкой в автоклаве кремнезёмсодержащего сырья концентрированным раствором гидроксида натрия, либо путем сплавления кварцевого песка с карбонатом натрия. И в том и другом случае требуются значительные затраты энергетических ресурсов [1]. Поэтому активно проводятся исследования, направленные на разработку новых способов получения жидкого стекла. Например, известен способ получения жидкого стекла, где в качестве кремнезёмсодержащего вещества используют промытый кремнеземный осадок, полученный при разложении нефелинового концентрата азотной кислотой [2]. Также известен способ получения жидкого стекла путем активации и растворения в растворе гидроксида натрия порошка стеклобоя [3]. Согласно результатам данного патента силикатный модуль синтезированного жидкого стекла составляет 2,47.

Цель работы – получить на основе порошка стекла жидкостекольную композицию, которая с добавлением дополнительных компонентов пригодна для использования в качестве силикатной краски.

Известно, что силикатные покрытия обладают такими преимуществами перед другими видами красок как экологичность, безопасность и долговечность [4]. Традиционная силикатная краска состоит из жидкого стекла и порошкообразного наполнителя, в состав которого входят цинковые белила, углекислый кальций, тальк и кремнеземистый компонент. Процесс приготовления жидкостекольной композиции и ее хранение не должны сопровождаться гелеобразованием, что сокращает жизнеспособность краски. Поэтому содержание кремнезема должно быть оптимальным как с точки зрения эксплуатационных характеристик краски, так и сохранения ее вязкости и текучести [5]. Синтезируемый раствор заменяет в данной композиции жидкое стекло и кремнезем.

Для получения жидкого стекла из стеклобоя опробованы два состава. Первый состав синтезировался из стеклобоя и твердого гидроксида натрия, путем активации смеси в вибрмельнице в течение 15 минут, с последующим добавлением горячей воды, щелочи и дополнительной активации в жидкой среде в течение 1,5 часов (состав 1). Во втором составе использован фторид аммония, который совместно со стеклобоем и некоторым количеством твердого гидроксида натрия активировали в планетарной мельнице 30 минут, после чего к смеси приливалась вода и активация продолжалась 1,5 часа (состав 2). На выходе получена однородная суспензия светло-серого цвета.

Основной характеристикой жидкого стекла является силикатный модуль, представляющий собой соотношение оксидов SiO_2 и Na_2O . Водо- и атмосферостойкие силикатные покрытия получают на основе жидкого стекла с силикатным модулем не ниже 2,75. Результаты определения силикатного модуля для полученных композиций приведены в таблице 1. Экспериментальным путем установлено, что композиция первого состава

Секция 4. Силикатные и тугоплавкие неметаллические материалы из природного и технического сырья

имеет низкий модуль 0,76, что является недостаточным для приготовления краски. Кроме того, данная суспензия не устойчива, наблюдается расслоение. Во втором случае, значение силикатного модуля составило 1,95, суспензия отличалась устойчивостью и отсутствием расслоения.

Таблица 1 – Состав исходной смеси и значение силикатного модуля композиции

Состав	Содержание компонентов в композиции, мас. %				Силикатный модуль
	стеклобой	NaOH	NH ₄ F	H ₂ O	
1	35,7	14,3	-	50	0,76
2	30,2	14,3	1,5	54	1,95

Композиция, соответствующая второму составу, была использована для приготовления силикатной композиции. Отношение компонентов состава приведено в таблице 2. Было приготовлено четыре образца, один из которых являлся стандартным (КС₁), а другие были приготовлены с заменой 10, 15 и 20 % промышленного жидкого стекла соответственно и полной заменой кремнеземистого компонента. Полученные композиции по основным характеристикам, таким как степень меления, укрывистость и вязкость, аналогичны композиции из промышленного стекла с дополнительно введенным кремнеземистым компонентом, что указывает на возможность использования данных составов в производстве силикатной краски.

Таблица 2 – Состав сырьевой смеси получаемой силикатной краски

Обозначение	Содержание компонентов, масс. %					
	Оксид цинка	Тальк	Мел	Глицерин	Жидкое стекло промышленное	Жидкое стекло синтезированное
КС ₁	6,0	5,5	8,5	5,0	75,0	-
КС ₂					67,5	7,5
КС ₃					63,75	11,25
КС ₃					60,0	15,0

В результате проведенной работы установлена принципиальная возможность получения силикатной краски на основе жидкостекольной композиции, синтезированной из порошка стеклобоя. Данный способ является привлекательным, т.к. позволяет частично (до 15 %) заменить промышленное жидкое стекло и полностью исключить из состава кремнеземистый компонент.

Список литературы

1. Корнеев В.И. Данилов В.В. Растворимое и жидкое стекло. – СПб.: Стройиздат, 1996. – 216 с.
2. Черкасова Т.Н., Таук М.В., Николаева И.В. Патент РФ № 2480409. Способ получения жидкого стекла. Оpubл. 27.04.2013 г.
3. Арсентьев В. А., Вайсберг Л. А., Кнатько М. В., Кнатько В. М., Крапивский Е. И. Патент РФ № 2291106. Способ производства жидкого стекла, Оpubл. 10.01.2007.
4. Разговоров П.Б. Создание неорганических композиций на основе модифицированных водорастворимых силикатов. //Изв. вузов. Химия и хим. технология. – 2012. – Т. 55. – Вып. 10. – С. 3-12.
5. Лебедева Е. Ю. Композиционные силикатные краски с улучшенными технологическими свойствами / Е. Ю. Лебедева, О. В. Казьмина // Материалы и технологии новых поколений в современном материаловедении: сборник трудов Международной конференции с элементами научной школы для молодежи, г. Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — С. 131-135.