

УДК 666.291.5

ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ВОЛЛАСТОНИТА

И.В. ПИЦ, Н.А. ГВОЗДЕВА, Ю.А. КОРИЗНА

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

В настоящее время перспективное направление исследований – изучение возможности получения керамических пигментов с использованием природного сырья. Структуры многих пигментов, которые традиционно синтезируют из чистых оксидов и солей различных элементов, могут быть получены из химически чистого природного сырья, например, волластонита, диопсида. Но недостатком структур природных минералов является их ограниченная способность вмещать окрашивающие ионы. Для повышения «ионной емкости» природных минералов существует ряд способов, среди которых и гель-метод.

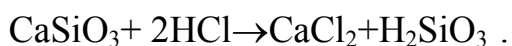
К преимуществам гель-метода относятся:

- химическая однородность многокомпонентных систем (на молекулярном уровне), высокая поверхностная энергия гелей и порошков, что способствует снижению температуры спекания;
- возможность получения продуктов высокой чистоты, однородности и осуществления непосредственного перехода из аморфного состояния в кристаллическое без введения минерализующих добавок.

В настоящее время гель-технология является одним из наиболее интенсивно развивающихся и перспективных методов получения материалов.

Авторами получены керамические пигменты на основе волластонита по гель-технологии с использованием растворимых солей переходных 3d-элементов ($\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) с последующей термообработкой, изучены влияния температурно-временных факторов на структуру синтезированных пигментов и их цветовые характеристики.

Использование гель-метода основано на способности природного минерала волластонита образовывать аморфную структуру под действием соляной кислоты. При добавлении соляной кислоты к волластониту происходит процесс гелеобразования, т.к. появляется кремниевая кислота и хлорид кальция:



На данной стадии происходит диспергирование шихты и усреднение компонентов на молекулярном уровне. Предполагается, что в гелеобразном состоянии структура способна усваивать большее количество красящих



ионов, чем в кристаллическом. В процессе последующего обжига кристаллическая структура волластонита восстанавливается.

Пигменты получали следующим образом: природный волластонит смешивали с водорастворимыми солями переходных 3d-элементов в количестве 5–20 % (в пересчете на оксид), затем в смесь добавляли 10 мл концентрированной соляной кислоты.

Образующийся гель высушивали и обжигали при температуре 1000 °С, 1100 °С, 1200 °С. В результате термообработки получены пигменты различных оттенков зеленого, синего, коричневого, салатного цвета. Установлено, что оптимальной температурой синтеза следует считать 1100 °С, при которой пигменты проявляют максимально яркий цвет.

Сравнение окраски пигментов, прошедших стадию гелеобразования и не подвергшихся ей, позволяет сделать вывод о том, что, в первом случае, пигменты обладают лучшими хромофорными свойствами.

В результате рентгенофазового анализа установлено, что структура волластонита в пигментах образуется уже при температуре 1000 °С. Согласно результатам рентгенофазового анализа выявлено, что процесс гелеобразования способствует повышению количества волластонита, что выражается в увеличении интенсивности его основных дифракционных максимумов. На рентгенограммах также фиксируются оксиды CoO , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 , NiO по мере увеличения ионов-хромофоров в составах.

В ходе спектрофотометрического анализа были определены: длина волны и чистота тона пигментов (табл. 1).

Табл. 1. Координаты цветности пигментов

№ пигмента	Координаты цветности		Длина волны, нм	Чистота тона, %
	X	Y		
1В	0,23	0,22	474	19
3В	0,22	0,24	478	25
6В	0,38	0,39	576	40
10В	0,34	0,42	559	41
12В	0,36	0,42	565	50

Таким образом, использование гель-метода для получения керамических пигментов оправдано и перспективно, поскольку дает ряд преимуществ. При обработке тонкомолотого минерала растворами окрашивающих солей (без стадии гелеобразования) происходит лишь адсорбция ионов-хромофоров на поверхности частиц твердого вещества.

Синтезированные пигменты могут быть рекомендованы для окрашивания нефритованных глазурей.

