

УДК 666.293-522.53
СИНТЕЗ ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИХ КЕРАМИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В
СИСТЕМЕ $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2(\text{P}_2\text{O}_5)$

И. В. ПИЩ, Н. А. ГВОЗДЕВА, А. О. ПАВЛОВА
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

В настоящее время актуальной задачей современного производства керамической, лакокрасочной промышленности является расширение ассортимента, повышение качества путем применения новых видов покрытий и грунтовок, обладающих высокими хромофорными свойствами.

Получение высокотемпературных пигментов широкой цветовой гаммы на основе недефицитных материалов является перспективным направлением исследований.

Синтез керамических пигментов традиционно осуществляют на основе кристаллических соединений, которые обладают стойкостью к воздействию высоких температур, растворяющему действию глазурей и флюсов, к агрессивным средам. В качестве кристаллических решеток-акцепторов используются шпинель первого и второго типа, корунд, циркон, перовскит и др. При включении в решетку указанных минералов ионов переходных металлов (Cr, Fe, Ni, Co, Mn и др.) кристаллы приобретают характерную окраску, которая обусловлена поглощением света, либо за счет d-d-переходов электронов, либо за счет переноса заряда.

Вхождение в кристаллическую решетку перечисленных ионов обеспечивается твердофазными реакциями при температурах (1100-1300 °C) в присутствии минерализаторов (H_3BO_3 , NaF, CaF_2) [1-3].

Принципиальным отличием предлагаемых фосфорсодержащих пигментов является их структура, полученная на основе твердофазных реакций. Кристаллическая структура таких пигментов представлена не только окрашенными фосфатами, но и другими химически стойкими фазами.

Целью данной работы является разработка способов направленного регулирования процессов структуро- и фазообразования для синтеза пигментов в системе $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ при замене SiO_2 на P_2O_5 , которые позволят повысить коэффициент отражения света, термическую, химическую стойкость и установить взаимосвязь температурно-временных параметров синтеза, содержания вводимого минерализатора с количеством формирующихся цветонесущих фаз, обеспечивающих насыщенную окраску и широкую цветовую гамму пигментов.

Синтез пигментов осуществлялся в системе $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3-\text{P}_2\text{O}_5$ (SiO_2) на основе технического глинозема (Al_2O_3), мела (месторождение «Волковысское»), кварцевого песка (Гомельский ГОК), апатита

(месторождение «Ковдорское»). Дополнительно в состав масс вводили следующие компоненты: минерализатор (H_3BO_3), оксиды-хромофоры (CoO , NiO , Cr_2O_3 , Fe_2O_3).

Порошки исходных компонентов подвергались тщательному совместному измельчению и перемешиванию. Подготовленные образцы обжигали в электрической печи при температурах 950–1000–1050 °С с выдержкой при максимальной температуре 1 час.

Установлено, что оптимальной является температура 1050 °С, при которой получены пигменты средней плотности, имеющие насыщенную окраску голубого, серо-зеленого, темно-зеленого, коричневого цвета.

Согласно данным рентгенофазового анализа установлено, что основными кристаллическими фазами являются γ , β - Al_2O_3 , анортит, α -кварц, а также CoO , NiO , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 . По мере повышения температуры синтеза наблюдается снижение интенсивности пиков, принадлежащих оксидам-хромофорам, что связано с протеканием процессов фазообразования.

Разработаны температурно-временные параметры синтеза и установлены количественные соотношения исходных компонентов шихт, обеспечивающих формирование цветонесущих фаз, высокую термическую и химическую стойкость. Установлены оптимальные составы с чистотой тона 23–25 %, кислотостойкостью к раствору 96 %-ной H_2SO_4 – 92,8–94,5 %, щелочестойкостью к 20 %-ному NaOH – 96,5–98,8 %, рН водной вытяжки – 8,2–11,0.

Пигменты разработанных составов могут быть рекомендованы для окрашивания глазурей, керамических масс, сухих смесей. Полученные пигменты могут быть использованы в лакокрасочных материалах при приготовлении грунтовок и эмалей, позволяющих улучшить антикоррозионные свойства покрытий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Пищ, И. В.** Керамические пигменты / И. В. Пищ, Г. Н. Масленникова – Минск: Выш. шк., 2005. – 235 с.
2. **Пищ, И. В.** Керамические пигменты на основе природных минералов / И. В. Пищ, Е. М. Барановская // Стекло и керамика. – 2007. – № 5. – С. 10–13.
3. **Пищ, И.В.,** Синтез пигментов на основе кальциево-силикатной системы / И. В. Пищ, Г. Н. Масленникова // Стекло и керамика.–2010.–№ 12. – С. 12–14.