

**СИНТЕЗ КЕРАМИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ ШПИНЕЛЬНОЙ
СТРУКТУРЫ В СИСТЕМЕ $Al_2O_3 - Cr_2O_3 - NiO$**

В настоящее время актуальна задача расширения ассортимента керамических изделий. В связи с этим к ним предъявляются все более высокие требования не только к физико-механическим свойствам, но и декоративным характеристикам. Керамические пигменты, используемые для декорирования керамических изделий, импортируются из-за границы и имеют высокую стоимость. Поэтому получение пигментов широкой цветовой гаммы на основе недефицитных материалов для окрашивания керамических изделий является перспективным направлением исследований.

Синтез пигментов осуществляется за счет внедрения в кристаллические решетки-акцепторы шпинелей, муллита, корунда красящих ионов и получения твердых растворов [1]. Достигается это путем изоморфного замещения ионов, входящих в кристаллическую решетку, на ионы переходных металлов (Cr^{3+} , Fe^{3+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} и др.). Вхождение в кристаллическую решетку перечисленных ионов обеспечивается твердофазными реакциями при температурах (1100-1300°C). Условием изоморфного замещения является близость значений ионных радиусов и зарядов ионов [2].

Цель работы – разработка составов в системе $Al_2O_3 - Cr_2O_3 - NiO$ для синтеза пигментов шпинельной структуры, обладающих высоким коэффициентом отражения света, повышенной термической и химической стойкостью.

Синтез пигментов осуществлялся с использованием технического глинозема (Al_2O_3), оксидов NiO и Cr_2O_3 . Порошки исходных компонентов подвергались тщательному совместному измельчению и перемешиванию. Подготовленные образцы обжигали в электрической печи при температурах 1000°C, 1100°C, 1200°C с выдержкой 1 час.

Установлено, что оптимальной является температура 1200°C, при которой получены пигменты средней плотности, имеющие насыщенную окраску светло-зеленого, зеленого, салатного цвета.

Образование пигментов зеленого цвета в системе $Al_2O_3 - Cr_2O_3 - NiO$ вероятно, обусловлено тем, что ионы хрома стремятся занять положения в тетраэдрических вакансиях в шпинели. Увеличение

содержания оксида хрома в составах масс приводит к формированию более насыщенного зеленого цвета.

По мере увеличения содержания ионов Cr^{3+} происходит насыщение и заполнение тетраэдрических вакансий в шпинели, и ионы хрома, заполнив тетраэдры, начинают более интенсивно заполнять октаэдры. Вероятно, происходит изоморфное замещение ионов Al^{3+} на ионы Cr^{3+} , что обусловлено близкими значениями ионных радиусов.

Согласно данным рентгенофазового анализа установлено, что наряду с формированием алюмохромовой шпинели, наблюдается образование шпинели состава NiCr_2O_4 , а также твердый раствор $(\text{Al,Cr})_2\text{O}_3$.

Установлено, что в результате синтеза пигментов при температуре более 1100°C происходит переход γ , β -форм в $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$.

По мере повышения температуры синтеза наблюдается увеличение интенсивности дифракционных максимумов шпинели, и снижение интенсивности пиков, принадлежащих, оксидам никеля и хрома, что связано с протеканием процессов фазообразования.

Незначительное количество фазы $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ свидетельствует о незавершенности процесса образования шпинели. При изменении кристаллической структуры происходит образование твердых растворов $(\text{Al,Cr})_2\text{O}_3$, благодаря близости ионных радиусов и зарядов замещаемых ионов.

Разработаны составы пигментов шпинельной структуры в системе $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-NiO}$, обеспечивающих формирование цветонесущих фаз, высокую термическую и химическую стойкость. Установлены оптимальные составы с чистотой тона 45-60%, кислотостойкостью к раствору 1 н. HCl 98,0-98,3%. Пигменты разработанных составов могут быть рекомендованы для окрашивания глазурей, керамических масс, ангобов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пищ И.В., Масленникова Г.Н. Керамические пигменты. – Минск: Вышэйшая школа, 2005. – 235 с.

2. Пищ И. В., Барановская Е. М. Керамические пигменты на основе природных минералов // Стекло и керамика. – 2007. – №5.– С. 10–13.