

ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА КЕРАМИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ МЕТОДОМ ОСАЖДЕНИЯ

Пицц И.В., Радион Е.В., Гвоздева Н.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»
Республика Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова 13а*

В настоящее время общепризнанным является синтез керамических пигментов 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. Вхождение в кристаллическую решетку перечисленных ионов обеспечивается твердофазными реакциями при температурах (1200–1300°C) в присутствии минерализаторов (H_3BO_3 , NaF, CaF_2).

При частичном и полном замещении оксидов в решетках-акцепторах на оксиды переходных металлов в процессе синтеза происходит образование изоморфных смесей. Для интенсивного протекания твердофазных реакций необходимо подвергнуть исходные компоненты механической обработке для получения дисперсного материала.

С целью снижения энергозатрат и температуры синтеза при получении пигментов нами использован метод осаждения исходных компонентов в виде гидроксидов с последующим промыванием, сушкой, обжигом и помолом. При использовании такой технологии исключаются два процесса помола и один процесс сушки, а процесс синтеза пигментов интенсифицируется. Для разработки научных основ данной технологии нами проведено исследование возможности получения пигментов методом осаждения на основе 25 различных систем. Оно включало выбор оптимальных условий получения осадков и их термообработки, испытание синтезированных пигментов на цветовые характеристики. Для получения совместно осаждаемых гидроксидов использовали водные растворы солей. Условия синтеза варьировали по следующим параметрам: природа исходных солей металлов; природа осадителя (водные растворы КОН, NaOH, NH_3); соотношение соль:осадитель и соль Me' :соль Me'' ; порядок осаждения (прямой и обратный); концентрация растворов солей (0,1, 0,5 и 1 моль·л⁻¹) и осадителей (1 моль·л⁻¹, 1:1, конц.). Полученные осадки фильтровали и промывали для удаления адсорбированных ионов, так как они ухудшают свойства полученного продукта. Затем осадки сушили и обжигали.

Установлено, что при совместном щелочном осаждении во всех изученных системах гидроксиды металлов взаимодействуют между собой с образованием химических соединений: смешанных гидроксидов, титанатов, цирконатов. ИК-спектры указывают на то, что продукт совместного осаждения гидроксидов являются индивидуальные химические соединения. С привлечением данных химического анализа установлены интервалы значений pH, в пределах которых происходит осаждение только смешанного гидроксида. Таким образом, регулируя значения pH раствора в процессе осаждения, можно получить гидроксидный осадок, содержащий нужные хромофорные компоненты в заданном соотношении. Установлено, что при совместном щелочном осаждении ионов, гидроксиды которых сильно отличаются по кислотно-основным свойствам, образуются соли – например, цирконаты, титанаты. В ряде случаев показано, что ионы металлов взаимодействуют в растворе еще до осаждения с образованием гетероядерных гидроксокомплексов или оказывают взаимное влияние на гидролитические свойства друг друга.

Таким образом, метод осаждения при производстве керамических пигментов позволяет получить пигменты разной палитры с чистотой цвета 20–40% по энергосберегающей технологии за счет исключения механической обработки и снижения температуры синтеза.