

Д. И. Алимджанова, доц., канд. хим. наук;
У. А. Кодирова, магистрант
(Ташкентский химико-технологический институт, г. Ташкент)

ЦВЕТНЫЕ МАССЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ ТОНКОЙ КЕРАМИКИ

Основными способами декорирования изделий тонкой керамики являются окрашивание керамической массы и ангобирование, украшение цветными глазурями и декорирование керамическими красками. Окрашивание керамической массы позволяет изменять в заданном направлении природный цвет керамического материала путём тесного смешивания массы с соответствующими красителями и может быть применено в технологии производства изделий художественно-декоративного фарфора.

Нами были изучены возможности получения цветных керамических масс с различными цветовыми оттенками на основе разработанного состава фарфоровой массы из нетрадиционного сырья и керамических пигментов. Цветные керамические массы были получены путем введения в состав масс соответствующих керамических пигментов в процессе их совместного измельчения и приготовления опытных масс в лабораторных шаровых мельницах мокрым способом. Были использованы керамические пигменты зеленого, синего и бирюзового цветов, полученные по принципу изоморфных замещений атомов переходных элементов в структуре анортита, поскольку данный минерал представляет практический и научный интерес как матрица при использовании замещения атомов Са и Si на Al и переходные d-элементы, для которых характерна не полностью завершенная электронная оболочка, обладающая высокой поляризационной способностью [1].

Для получения фарфора были использованы первичный Ангреский каолин марки АКС-30, Ингичкинский полевой шпат, кварц-пирофиллитовая порода Байнаксайского месторождения и Навоинский бентонит. В опытных массах кварц-пирофиллитовая порода заменяла полностью кварц и частично каолин [2]. Эталонной массой для сравнения полученных данных служила производственная масса ДП «ОНИКС-ФАРФОР».

По всем свойствам оптимальная фарфоровая масса, обожженная при 1300°C отвечает требованиям ГОСТ 28390. Следует отметить достаточно высокую механическую прочность при изгибе (96,0 МПа)

и термическую стойкость (195°C) образцов, обожженных при температуре 1300°C. Белизна при этом составляет 62%. На дифрактограмме спека образцов из оптимальной массы после обжига при температуре 1300°C наблюдаются рефлексы, характерные для кварца, муллита и кристобалита. По данным петрографического исследования масса характеризуется наличием большого количества кристаллов остаточного кварца с размером зерен 30-40 мкм. Их содержание достигает 25 %. Процесс растворения кварцевых зерен выражается в виде каймы размером 4-5 мкм. Тонкокристаллическая часть и спутанно-волоконистые выделения возникают на местах псевдоморфоз по пирофиллиту, где обнаруживаются локальные участки в виде окружностей, заполненных волоконистыми структурными элементами. Общее количество стекломуллитовой части составляет 65-70%. На электронно-микроскопических снимках по всей поверхности скола наблюдается образование игольчатых кристаллов муллита. Видны кристаллы кварца на стадии растворения с реакционной каймой 2-3 мкм, результатом разрушения крупных кристаллов являются участки из муллитовых игольчатых образований.

Пигменты были синтезированы на основе соединений красящих оксидов (хрома, кобальта и никеля), природных сырьевых материалов, таких как Майский кварцевый песок и Самаркандский мел, а также глиноземсодержащего отхода Шуртанского газохимического комплекса [3].

Для получения цветных масс за основу была взята фарфоровая масса оптимального состава, поскольку она после обжига при 1300°C обладала наиболее высокими технологическими показателями. Количество вводимых пигментов варьировалось от 7 % до 20 % от веса воздушно сухой массы в зависимости от желаемого цветового эффекта и оттенка массы после обжига. При этом было изучено влияние вводимых в состав масс керамических пигментов на керамико-технологические и физико-механические показатели обожженных масс до и после обжига. В качестве основных оценочных показателей цветных масс рассматривались их цветовые координаты, пластичность масс до обжига, водопоглощение и механическая прочность при изгибе обожженных масс.

Цветные фарфоровые массы после обжига при 1300°C обладали равномерной палитрой цвета, хорошим декоративным эффектом и достаточной интенсивностью тона, имели устойчивые зеленые, голубые, синие, бирюзовые и фиолетово-сиреневые цвета или оттенки без признаков стирания и появления цветового рельефа на поверхности образцов. На четкое выявление хромофорных эффектов при этом,

возможно, существенное влияние оказала относительно высокая температура обжига фарфора. Цветовые характеристики масс заметно менялись при увеличении или уменьшении количества вводимых керамических пигментов, однако, цветовой эффект масс всегда был позитивным, ярким и сочным, кроме случая когда при увеличении содержания хромсодержащего пигмента окраска фарфора теряла яркость, но оставалась насыщенной. При глазуровании цветных масс качество декора заметно увеличивалось, выявление хромофорных оттенков и цветов протекало с большей интенсивностью. Значения коэффициентов отражения цветных фарфоровых образцов мало отличаются от таковых для керамических пигментов, что свидетельствует о сохранении их насыщенного тона в составе фарфора. Существенные изменения в характере спектральных кривых наблюдаются лишь в случае введения хромсодержащего пигмента, где исчезает свойственная для зеленого цвета доминирующая волна в районе 530-550 нм и кривые приобретают прямолинейный характер.

По керамико-технологическим и физико-механическим показателям цветные фарфоровые массы также полностью отвечают требованиям ГОСТ 28390 и по своим свойствам не уступают обычным фарфоровым массам хозяйственного назначения.

Окрашивание фарфоровых масс в желаемые оттенки и цвета позволяет применять метод украшения цветными массами в качестве одного из методов декорирования фарфоровых изделий, скрыть низкую белизну фарфора художественного назначения, полученного на основе местных сырьевых материалов.

Разработанная технология получения цветных фарфоровых масс была опробована в полупромышленных условиях ДП «ОНИКС-ФАРФОР» на стадии декорирования высокохудожественных изделий методом лепки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Масленникова Г.Н. Керамические пигменты / Г.Н. Масленникова, И.В.Пищ. -М.: РИФ Стройматериалы, 2009. - 240с.
2. Алимджанова Д.И. Влияние кварц-пиррофиллитового сырья на формирование структуры фарфора / Д.И.Алимджанова, А.А. Исматов, М.М.Ганиева // М.:Стекло и керамика .-1999. -№2.-С.24-26
3. Патент Республики Узбекистан №С03С1/04, 19.09.2017. Кадирова Д.С., Алимджанова Д.И. Керамический пигмент зеленого цвета // Патент Республики Узбекистана №IAP20140408,2014. Бюл.14068