

АНГОБЫ ДЛЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ПЛИТОК ДЛЯ ПОЛОВ

Циунель Александра Юрьевна, студентка

Шиманская Анна Николаевна, к.т.н., научный сотрудник

Научный руководитель – **Левицкий Иван Адамович**, доктор технических наук, профессор кафедры технологии стекла и керамики

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Целью исследования является разработка составов ангобных покрытий плиток для полов, обладающих требуемыми физико-химическими свойствами и декоративно-эстетическими характеристиками, а также выявление взаимосвязи структурных особенностей получаемых глазурей и их физико-химических свойств от химического состава сырьевой композиции.

В качестве основных компонентов для получения ангобов использовались следующие сырьевые материалы, мас. %:

– серия 1: циркобит – 10–14; алюмоборосиликатная фритта [1] – 18–22; полевой шпат – 11–17; количество каолина, доломита, глинозема, огнеупорной глины, кварцевого песка оставалась неизменным во всех изучаемых составах, их суммарное количество составляло 55;

– серия 2: каолин – 15–19; глушенная фритта [2] – 23–27; полевой шпат – 28–32; количество доломита, глинозема, огнеупорной глины, кварцевого песка оставалась неизменным, их суммарное количество – 30.

Шликер готовился совместным мокрым помолом компонентов шихты в шаровой мельнице (Speedy, Италия) до остатка на сите № 0056 в количестве 0,1–0,3 % при соотношении материал : мелющие тела : вода, составляющим 1:1,5:0,5. Полученная суспензия влажностью (50 ± 1) % наносилась на высушенный до влажности не более 0,5 % полуфабрикат керамических плиток. Покрытые опытными составами ангобов образцы керамической плитки декорировались с помощью принтерной установки, а затем подвергались обжигу в печи FMS-2500 при температуре (1200 ± 5) °С в течение (50 ± 2) мин в ОАО «Керамин» (Минск, Республика Беларусь). Скорость подъема температуры, продолжительность выдержки при максимальной температуре, а также общее время обжига отвечали производственным параметрам.

После синтеза проводилась оценка соответствия физико-химических свойств ангобов требованиям нормативно-технической документации. Исследование включало определение цветовых характеристик (координаты цвета, доминирующая длина волны, чистота тона, светлота), выполненное на спектрофотометре фирмы Proscan модели MS-122 (Германия – Беларусь), цвета покрытий по 1000-цветному атласу ВНИИ им. Д.И. Менделеева, блеска и белизны на фотоэлектронном блескомере ФБ-2 (Россия) с использованием в качестве эталона увиолевого стекла и баритовой пластинки соответственно. Температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) синтезированных ангобов измерялся на электронном дилатометре DIL 402 PC фирмы Netzsch (Германия)

в интервале температур 20–400 °С, микротвердость – на приборе Wolpert Wilson Instruments (Германия). Исследование рентгенофазового анализа проводилось на установке D8 ADVANCE Brucker (Германия). Микроструктура глазурных покрытий исследовалась с помощью сканирующего электронного микроскопа JSM–5610 LV с системой химического анализа EDX JED–2201 JEOL (Япония). Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК) осуществлялась на приборе DSC 404 F3 Pegasus фирмы Netzsch (Германия).

При комплексном изучении физико-химических свойств ангобов во взаимосвязи с особенностями структуро- и фазообразования установлено, что флюсные ангобы, приготовленные на основе алюмоборосиликатной фритты, характеризуются качественной матовой заглушенной фактурой поверхности, а также требуемым комплексом физико-химических свойств (табл. 1) за счет формирования в процессе их термообработки кристаллов анортита и наличия реликтовых зерен циркона и корунда, равномерно распределенных по всему объему стекловидной фазы.

Таблица 1 – Физико-химические свойства ангобных покрытий

Свойства	Показатели свойств ангобов	
	серии 1	серии 2
Белизна, %	84–90	84–86
Блеск, %	17–25	17–27
ТКЛР, $\alpha \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$	55,3–62,2	52,2–68,1
Микротвердость, МПа	6520–8020	6000–6450
Термостойкость, °С	125	125
Химическая стойкость (ГОСТ 27180–2001)	Химически стойкие	
Степень износостойкости	1–2	1–2

Оптимальные составы ангобных покрытий серии 2 не уступают по декоративно-эстетическим характеристикам ангобам серии 1. При помощи рентгенофазового анализа выявлено наличие в синтезированных ангобных покрытиях серии 2 таких кристаллических фаз, как корунд, анортит, циркон, волластонит, нефелин, диопсид. Соотношение стекловидной фазы и кристаллической составляет примерно 50:50.

Проведенные испытания в заводских условиях ОАО «Керамин» (г. Минск, Республика Беларусь) показали возможность использования разработанных составов ангобов в условиях промышленного производства по существующей технологии.

Перечень использованной литературы

1. Фриттованная составляющая глушеной глазури : пат. ВУ 15539 / И. А. Левицкий, С. Е. Баранцева, А. И. Позняк, Н. В. Шульгович. – Оpubл. 28.02.2012.
2. Глушеная глазурь для хозяйственно-бытовых майоликовых изделий / И. А. Левицкий, С. Е. Баранцева, А. И. Позняк [и др.] // Стекло и керамика. – 2016. – № 6. – С. 27–30.