

АНГОБЫ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ ТЫЛЬНОЙ СТОРОНЫ КЕРАМОГРАНИТА

И.А. Левицкий, И.И. Жукова, С.Е. Моложавцев

УО «Белорусский государственный технологический университет»

e-mail: levitskii@belstu.by

Нанесение ангобы на тыльной (рельефной) стороне плиток необходимо главным образом для защиты керамических роликов, применяемых в конвейерных печах обжига плиток, и продления срока их эксплуатации.

Пыль от керамической основы и глазури попадают на ролики с тыльной стороны и боков плиток, спекаются на них. В течении длительной эксплуатации происходит расплавление составляющей, плотное прилипание к роликам за счёт остекловывания. Данные образования вызывают дальнейшее налипание материала масс и глазурей.

Операция по механической очистке роликов более или менее эффективно, но требует извлечение роликов, что часто приводит к их разрушению вследствие термического удара.

Синтез ангобных суспензий осуществляли с использованием в качестве основного компонента – гипсовых форм, отработанных в производстве санитарных керамических изделий. Их усредненный химический состав включает, мас. %: CaO – 37,37; SiO₂ – 0,80; Al₂O₃ – 0,25; Fe₂O₃ – 0,17; K₂O – 0,07; SrO – 0,17; SO₃ – 44,82; ППП – 16,35. В составе ангобных суспензий использовались также глинозем марки NO–105 (Германия) и глина «Веско–Гранитик» (Украина).

Разработанные ангобные суспензии предназначены для нанесения на плитки типа «грес», обжигаемые при 1200±5 °С.

Для обеспечения требуемых реологических характеристик и улучшения адгезии ангобного слоя к керамическому граниту в качестве электролита применяли триполифосфат натрия и карбоксилметилцеллюлоза, вводимые в количестве по 0,4–0,5 % сверх 100 % составляющих ангоба.

Помол составляющих суспензии велся мокрым способом при влажности 48–50 % в микрошаровой мельнице типа «Speedy» (Италия) до остатка на сите № 0063 в количестве 1,2–1,5 мас. % сырья.

Рабочая плотность ангобной суспензии при нанесении на тыльную сторону плиток составляла 1240–1300 кг/м³.

Ангобная суспензия наносилась перед загрузкой плиток в печь толщиной слоя 0,1–0,2 мм.

Исследование физико-химических свойств ангобных покрытий проводилось в соответствии с ГОСТ 27180 «Плитки керамические. Методы испытаний» и общепринятым методикам керамического производства.

Ангобные покрытия характеризуются хорошей сцепляемостью с керамической основой, обеспечивают качественное покрытие на монтажной стороне плиток, отсутствует осыпание и пыление, достаточно декоративны.

Физико-химические и технологические характеристики ангобных покрытий приведены в таблице.

Таблица – Физико-химические и технологические свойства ангобных покрытий

Наименование свойств	Значения показателей
Цвет обожженного покрытия	Серовато-белый
Характер покрытия	Равномерное матовое с гладкой поверхностью, плотной структуры
Водопоглощение ангоба в монолите, %	4,1–5,5
Усадка общая, %	5,6–6,2
ТКЛР в интервале температур 20–600 °С, $\alpha \cdot 10^6 \text{ К}^{-1}$	5,6–7,1
Износостойкость, степень	4
Истираемость по кварцевому песку, г/см ²	0,12–0,16
Кажущаяся плотность, кг/м ³	$(2,30–2,39) \cdot 10^3$
Истинная пористость, %	12,3–15,1

Рентгенофазовым анализом, проведенным на установке D8 ADVANCE Bruker (Германия), установлено наличие ангидрита $\alpha\text{-CaSO}_4$ и небольших количеств анортита $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$.

Электронно-микроскопическим исследованием с помощью сканирующего электронного микроскопа JEOL JSM–5610 LV (Япония) установлено, что структура ангобного слоя представлена крупными, хаотично расположенными кристаллами ангидрита преимущественно призматического габитуса, размеры которых весьма различны и находятся в пределах от 0,5 до 10,0 мкм по длинной стороне и от 0,1 до 3,0 мкм – по короткой. Изометрические зерна диагностируются в виде единичных образований. Имеются округлые, преимущественно закрытые поры диаметром от 1,0 до 3,5 мкм, рассредоточенные равномерно по слою покрытия.

Для установления экологической безопасности процессов, происходящих в ангобных суспензиях при обжиге, проведены их исследования методом дифференциально-термического анализа. Установлено, что значительные потери массы образцов фиксируются при 155 °С – дегидратация гипса до полугидрата с образованием растворимого $\gamma\text{-CaSO}_4$. Незначительные потери массы отмечаются при удалении структурной воды из глинистых составляющих (около 495 °С – для монтмориллонита и 648 °С – для каолинита), перестройкой их структуры при 930 °С. Иных потерь массы не зафиксировано.

Проведенные исследования позволили установить возможность получения качественного ангобного покрытия для тыльной стороны керамогранита на основе гипсовых форм, образующихся при литье санитарных керамических изделий.