

народное периодическое научное издание SWorld, выпуск 2, октябрь 2019, Свиштов (Болгария) / Экономическая академия им. Д.А. Ценова. – Свитшот (Болгария): 2019. – Вып. № 2. – С. 27–32.

2. Ставров, В. П. Двустадийная технология совмещения волокнистых отходов стеклопластика и смешанных отходов термопластов для формования изделий / В.П. Ставров, А.Н. Калинин, О.И. Карпович, А.В. Спиглазов // Труды БГТУ: Сер. IV химия, технология органических веществ и биотехнология. – 2010. – Вып. № XVIII. – С. 99–103.

УДК 666.295.6

**И.А. Левицкий, Е.А. Костик**

Белорусский государственный технологический университет

## **ДЕКОРИРОВАНИЕ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КЕРАМИКИ ГЛАЗУРЯМИ КРАКЛЕ**

Невысокие температуры обжига, доступность сырья и относительно простая технология изготовления делают художественную керамику доступной и распространенной, но при этом привлекательной и изящной с точки зрения художественной ценности. Расписанная и глазурованная керамика обладает достаточной механической, химической и термической стойкостью, что позволяет использовать ее в быту. Скульптуры и изделия стилизованной формы являются настоящими произведениями искусства, служат изящными и эстетическими украшениями любого интерьера.

Целью исследований является разработка оптимальных составов глазурных покрытий кракле с улучшенными физико-химическими свойствами и эстетико-декоративными характеристиками: высокими показателями физико-химических свойств, высокодекоративного эстетического вида.

В данном исследовании разрабатываются составы глазурного покрытия кракле, наносимого на декоративные керамические изделия. Глазурь кракле представляет собой тонкий стекловидный слой с искусственно полученной сеткой глубоких трещин, часто окрашенных. Данный художественный эффект, вызываемый образованием трещин, обеспечивается, когда изделия прямо после обжига погружают в холодную воду или оставляют некоторое время на сквозняке. Существует иной метод [1,2] получения такого глазурного покрытия, который заключается в значительном несоответствии температурного коэффи-

циента линейного расширения (ТКЛР) черепка и глазури, что в свою очередь вызывает глубокую сетку трещин, который используется в данном исследовании.

Для приготовления глазурной суспензии использовались следующие сырьевые материалы: фритта глушеной 5Н глазури, глина «Гранитик-Веско» (Украина) или глина месторождения «Гайдуковка» (Республика Беларусь) и цинковые белила, а также бой гипсовых форм.

Огнеупорная глина – дисперсная осадочная порода, состоящая из частиц пластичных материалов, по химическому составу обычно гидроалюмосиликатов и минералов-примесей. Она вводилась с целью поддержания частиц во взвешенном состоянии при приготовлении глазури, а также с целью повышения реологических характеристик получаемой суспензии и адгезии глазури к керамической основе. Содержание ее оставалось постоянным и составило 10 мас. %.

Компоненты, применяющиеся при варке глушеной фритты Н5, являются песок кварцевый молотый марки А, глинозем – NO-105, мел, поташ, сода кальцинированная, борная кислота, цинковые белила, силикат циркония. Температура размягчения глазури составляет 603,1 °С,  $T_{\text{плавл}} = 980\text{--}1100$  °С. ТКЛР фритты 5Н в интервале температур от 20 до 300 °С составляет  $57,0 \cdot 10^{-7} \text{ К}^{-1}$ .

Цинковые белила вводились с целью придания покрытию эффекта кракле. Содержание цинковых белил имело постоянное значение и составляло 20–33 мас. %.

Приготовление глазурной суспензии велось путем совместного помола фритты 5Н, глины огнеупорной, боя гипсовых форм а также цинковых белил в микрошаровой мельнице Speedy-1 (Италия) до полного прохождения через сито с сеткой № 0056 (10858 отв./см<sup>2</sup>). Влажность глазурной суспензии находилась в пределах 43,0–45,0 %, плотность по ареометру – 1580–1660 кг/м<sup>3</sup>. Толщина нанесенного покрытия должна составлять 1,0–1,4 мм. Полученную суспензию наносили на керамическую основу, прошедшую утильный обжиг, и имеющую водопоглощение 16–18 %, ТКЛР –  $60,7 \cdot 10^{-7} \text{ К}^{-1}$ .

Изделия, покрытые глазурной суспензией, обжигали в камерной электрической печи фирмы Netzsch (Германия) при температуре 1000 °С с выдержкой при максимальной температуре 1 ч.

Характер глазурного покрытия кракле представлен на рисунке 1.

Глазурь характеризуется неравномерной, очень глубокой сеткой трещин, хаотично расположенной по поверхности черепка изделия. Глазурь имеет хорошее сцепление с керамической основой и позволяет сохранить полученную фактуру, или изменить ее, нанося в трещины блестящее или матовое покрытие, отличающееся по цвету от слоя

кракле, с последующим снятием цветной глазури с поверхности нанесенного слоя.

Глубина трещин покрытия может регулироваться плотностью глазурной суспензии и толщиной наносимого слоя.

Глазури имеют матовую фактуру с равномерным хорошим разливом. Большинство покрытий характеризуются эффектом сборки в виде крупной сетки трещин. Цвет покрытий – кремовый.



**Рис. 1 – Глазурные покрытия кракле**

Характерной особенностью является наличие трещин на высушенном глазурном покрытиях, не подвергающемся обжигу.

Для замера белизны глазури в качестве эталона использовалась баритовая пластинка, белизна которой равна 100 %. Значения белизны синтезируемых глазурных покрытий находятся в пределах 55–68 %.

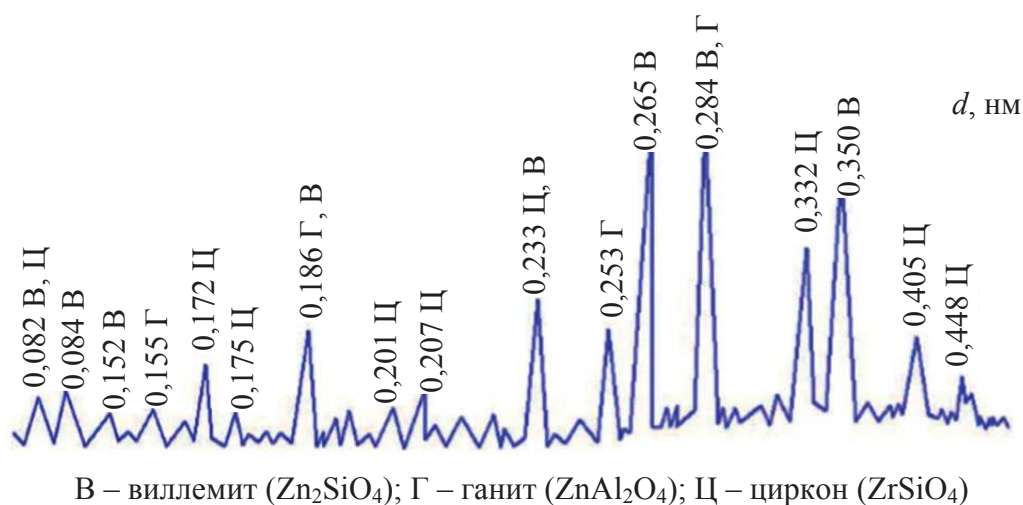
Блеск покрытий определяли с помощью блескомера ФБ–2 (Россия) с использованием в качестве эталона черного увиолевого стекла. Значения блеска находилось в диапазоне 45–65 % и глазури относятся к матовым покрытиям.

ТКЛР опытных образцов измеряли на электронном dilatометре марки DIL 402 PC фирмы Netzsch (Германия) в интервале температур 20–300 °С с погрешностью  $\pm 0,5 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ . Значения ТКЛР глазурей находятся в интервале  $(44,31-50,2) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ , закономерно снижались при повышении содержания ZnO в их составе.

Микротвердость глазурных покрытий определяли на приборе Wolpert Wilson Instruments (Германия), осуществляющем автоматический расчет значений данного показателя по размерам диагонали отпечатка, полученного при вдавливании в образец квадратной алмазной пирамидки с углом между гранями  $136^\circ$ . Погрешность определения  $\pm 1\%$ . Показатели микротвердости варьируются в пределах 4940–5140 МПа.

Рентгенофазовый анализ глазурного покрытия проводился с помощью дифрактометра ДРОН–3 с использованием катода  $\text{CuK}\alpha$ .

Как видно из рентгенограммы, приведенной на рисунке 2, в синтезированном покрытии оптимального состава присутствуют фазы виллемита ( $\text{Zn}_2\text{SiO}_4$ ), ганита ( $\text{ZnAl}_2\text{O}_4$ ) и циркон ( $\text{ZrSiO}_4$ ).



**Рис. 2 – Рентгенограмма оптимального состава, обожженного при температуре 1000 °С**

Образование виллемита и ганита обусловлено введением  $\text{ZnO}$ , за счет которых образуется эффект стягивания глазурного покрытия в капли и приданию ему эффекта кракле.

Термостойкость глазурных покрытий, определялась требованиями СТБ 841–2003 «Изделия керамические народных художественных промыслов. Общие технические условия» и составляет более 20 теплосмен.

Использование глазурей кракле дает возможность улучшить декоративно-эстетические свойства изделий, расширить ассортимент художественной керамики, обеспечить высокую технологичность покрытий.

### Список использованных источников

1. Акунова, Л.Ф. Материаловедение и технология производства художественных керамических изделий / Л.Ф. Акунова, С.З. Приблуда – М.: Высшая школа, 1979. – 101 с.
2. В.В. Шихты декоративных глазурей и их применение в художественной керамике / В.В. Белявский М.: 2011. – 128 с.