

ношении технологии цветных стекол является переход от одного цветового оттенка к другому. Постепенное снижение содержания оксида железа за счет уменьшения количества вводимого в шихту глауконитового песка обеспечивает получение цветных стекол с хорошими декоративными показателями.

Таким образом, использование в качестве сырья природных глауконитовых песков и продуктов их обогащения обеспечивает получение беспигментных цветных глазурей и стекол для изделий архитектурно-строительного назначения.

УДК 666.646

И.А. Левицкий, проф., д-р техн. наук;

С.А. Гайлевич, доц., канд. техн. наук;

Ю.Г. Павлюкевич, ст. преп., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

КЕРАМИЧЕСКИЕ МАССЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОБЛИЦОВОЧНЫХ ПЛИТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛАУКОНИТСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД

Одним из возможных направлений использования глауконитсодержащих пород в керамическом производстве является их применение в массах для облицовочных материалов.

В настоящее время в производстве керамических плиток для внутренней облицовки стен используются высокотемпературные массы, обжигаемые при 1130–1150 °С. В своем составе наряду с отощающими и плавнями они включают как огнеупорные и тугоплавкие, так и некоторые легкоплавкие глины. В данной работе возможность применения глауконитсодержащих пород в производстве керамических плиток для внутренней облицовки стен оценивалась путем эквивалентной замены кварцевого песка в массах, используемых на ОАО “Керамин”.

Исследования выполнялись на образцах, синтезированных на основе керамических масс, в которых проведена частичная либо полная замена кварцевого песка глауконитовой супесью либо глауконитовым песком, а также опробованы массы с обогащенным глауконитом и с композицией обогащенного глауконита и глауконитового песка. Следует отметить, что параллельно исследовался состав, используемый на ОАО “Керамин”, приготовленный как в лабораторных так и в производственных условиях.

Массы готовились методом совместного мокрого помола компонентов в шаровой мельнице до остатка на сите с сеткой № 0063 К – менее 2 % (здесь и далее по тексту массовое содержание). Влажность

шликера 42–45 %. Изделия формовались на основе пресс-порошка с влажностью 7 % под давлением 25 МПа. Образцы высушивались и обжигались по скоростному режиму при температурах 1100–1150 °С.

Подготовка шликерных масс выявила, что все опытные составы являются достаточно технологичными. При равной продолжительности помола заводского и экспериментального составов, последние отличаются большей тониной помола. Это позволяет в некоторой степени сократить время помола.

Оценивая качество сушки можно отметить, что сырец обладает необходимой механической прочностью, составляющей более 5 МПа. Воздушная усадка всех образцов не превышает 2 %.

Обжиг исследуемых масс при температурах 1100–1150 °С показал, что все опытные образцы с ростом температуры термообработки до 1150 °С имеют более высокую степень спекания, вызывающую в случае содержания глауконита обогащенного в пределах 10–14 % склонность к вспучиванию.

По результатам эксперимента установлено, что по мере повышения температуры обжига меняется не только степень спекания, но и цвет образцов. Так, самой светлой окраской при всех температурах обжига обладает состав, соответствующий производственной рецептуре ОАО “Керамин”. Замена кварцевого песка глауконитовой супесью и глауконитовым песком привела к некоторому потемнению образцов, но в целом интенсивность изменения окраски незначительна. Однако использование обогащенного глауконита более заметно влияет на цветовой фон и делая его значительно темнее. Особенно интенсивная окраска серо-коричневого цвета характерна для состава, в котором кварцевый песок полностью заменен обогащенным глауконитом.

Результаты определения физико-химических свойств показали, что водопоглощение исследуемых образцов снижается с увеличением температуры термообработки, что является закономерным, так как температура оказывает интенсивное воздействие на степень спекания, способствуя ее увеличению при снижении пористости изделия и уплотнении материала.

Следует отметить, что по уровню ожидаемых показателей водопоглощения наиболее приемлемой по лабораторным данным является температура термообработки, соответствующая 1100 °С. Именно при температуре 1100 °С водопоглощение опытных образцов находится на уровне, близком к 16 %, что требуется нормативной документацией и обеспечит качественное глазурирование керамическими глазурями, вследствие чего конечные показатели водопоглощения будут ниже

16%. Полученный результат дает основание предположить, что при замене кварцевого песка глауконитовыми породами, возможно некоторое смещение температуры утильного обжига облицовочных плиток в сторону снижения. Замена кварцевого песка обогащенным глауконитом, а также использование композиций на основе обогащенных глауконитовых пород не дает положительных результатов при экспериментальных температурах термообработки, так как способствует резкому увеличению степени спекания и снижению водопоглощения, а это будет являться технологической проблемой в плане проведения качественного глазурования и последующей сушки глазурованных изделий. Механическая прочность при изгибе опытных керамических образцов находится в соответствии с требованиями действующего стандарта, однако сравнительный анализ показывает, что использование природных глауконитовых пород в составах масс в целом приводит к некоторому росту механической прочности при изгибе, по сравнению с заводским составом. Это является, очевидно, следствием более полного спекания керамических масс, так как глауконитовые породы содержат в своем составе меньшее количество тугоплавких оксидов SiO_2 ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ около 90%), значительно большее количество оксидов щелочных металлов R_2O (около 1,5%) и щелочноземельных RO (около 2,0%), а также 3,1–3,6% Fe_2O_3 , что в совокупности интенсифицирует процесс спекания.

В результате исследований установлено, что в опытных составах значения механической прочности образцов при изгибе соответствуют требованиям технологического процесса и составляют более 15 МПа. Глазурование изделий должно еще увеличить на 1–2 МПа механическую прочность.

Определение температурного коэффициента линейного расширения (ТКЛР) показало, что изменение температуры в сторону увеличения существенно не меняет значений ТКЛР опытных составов масс. Однако в целом по сравнению с производственным ($\alpha = (68,0 - 72,0) \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$), ТКЛР опытных составов имеет более низкие значения, особенно у составов, содержащих обогащенные глауконитовые породы и композиции обогащенных с природными глауконитовыми породами, что является следствием уменьшения содержания кристаллического кварца. Это может служить как положительным, так и отрицательным фактором в зависимости от ТКЛР глазури, которой декорируются керамические плитки.

Таким образом, проведенное исследование по определению основных свойств образцов, являющихся основой для получения керамических плиток для внутренней облицовки стен, показало принци-

пильную возможность использования глауконитовых пород в этом производстве.

Установлено, что наиболее рационально при действующей технологии использование необогащенных глауконитовых пород (глауконитовые супесь и песок) с целью замены в составах масс кварцевого песка. Данная замена обеспечит требуемый уровень физико-химических свойств при несколько более низкой температуре обжига (на 20–30 °С). Количество вводимых пород не должно превышать 14 %.

Возможно использование обогащенного глауконита при условии снижения температуры обжига керамических плиток до 1100 °С и ниже.

Учитывая, что в последние годы отечественное производство изделий облицовочной керамики работает преимущественно на привозном сырье, используя незначительную часть местного сырья Республики Беларусь, причем эта часть на периферийных предприятиях несколько большая, чем на ведущем предприятии в этой отрасли ОАО “Керамин”, то замена привозного кварцевого песка природными либо обогащенными сырьевыми материалами будет экономически эффективна.

Данная замена обеспечит требуемый уровень физико-химических свойств при несколько более низкой температуре обжига (~на 20–30 °С).

Результаты проведенного эксперимента могут быть предложены для таких предприятий, как ОАО “Керамин” и ПРУП “Березастрой-материалы”.

Если ТКЛР глазури значительно отличается от ТКЛР керамической основы, то снижение ТКЛР основы может привести к снижению показателя термостойкости керамических плиток, хотя в данном случае имеют место и другие факторы (эластичность глазури и др.). Если ТКЛР глазури незначительно отличался от ТКЛР основы, то снижение ТКЛР основы будет способствовать устойчивости керамических плиток против образования “волосных трещин” покрытия, имеющих место, если глазурь подвергается растягивающим усилителям. Снижение ТКЛР черепка в данном случае обеспечит для глазури сжимающие усилия, которые будут способствовать лучшей термостойкости глазурованных изделий.