

В результате оптимизации составов опытных масс синтезирован материал, который после обжига при максимальной температуре 1200 °С в течение 2 ч обладает следующими свойствами:

- водопоглощение - 9,1 %;
- открытая пористость - 18,4%;
- усадка огневая - 3,5 %;
- ТКЛР - $24,3 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$;

ЛИТЕРАТУРА

1. Бергер А.С., Карагелов Г.Р., Морозкова В.Е., Ляхов Н.З. Влияние микродобавок оксида лития на твердофазный синтез кордиерита // Неорганические материалы. - 1992. - Т. 28. - № 10-11. - С. 2225-2229.
2. Калинина А.М., Филипович В.М., Алексеева З.Д. Кинетика спекания и кристаллизации порошков стекла кордиеритового состава // Физика и химия стекла. - 1992. - Т. 18. - № 6. - С.52-63.
3. Basta E.Z., Said M.K.A. - A contribution to the Synthesis of Ceramic Cordierite Bodies // Trans. J.Br. Ceram.Soc.-1993. - P.69-75.
4. С. Prieuer. La cordierite et ses produits // L'industrie ceramicque.- 1996. - №693. - P. 175-179.

УДК 666.295.4

И.А.Левицкий, Ю.С.Радченко
(БГТУ, г.Минск)

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЦВЕТНЫХ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ГЛАЗУРЕЙ

В производстве глазурованных керамических изделий по-прежнему актуальным остается создание низкотемпературных термостойких цветных глазурей, обладающих одновременно высокими показателями технико-эксплуатационных свойств и декоративной выразительностью. Кроме того, технологии многих видов керамических изделий предусматривают скоростные низкотемпературные режимы обжига, при которых формирование глазурного покрытия происходит в короткие промежутки времени при температурах, не превышающих 1000°С.

Согласно проведенному комплексу исследований установлено, что перспективным является получение цветных бесpigментных глазурей на основе магматических пород РБ - метадиабазов. Данные породы [1] характеризуются стеклообразным состоянием, повышенным содержанием красящих оксидов железа и наличием оксидов щелочных и щелочноземельных металлов, что и обуславливает возможность создания

на их основе покрытий широкой цветовой гаммы и позволяет снизить энергетические затраты за счет снижения температур фриттования и наплавления покрытий.

Снижение температуры фриттования при синтезе данных глазурей обусловлено тем, что часть оксидов железа, точнее Fe_2O_3 , представлена в синтезированных стеклах как стеклообразователь и входит в их структуру в виде тетраэдров $[\text{FeO}_4]$, а так как сила связи Fe-O меньше, чем Si-O, процессы стеклообразования в железосодержащих составах идут при более низких температурах. Кроме того, большая часть ионов железа, особенно в двухвалентной форме, является модификатором и оказывает разжижающее действие на расплав стекла, т.е. выполняет роль плавня. Как известно, температура варки фритты определяется в значительной мере характером и степенью завершенности процессов силикато- и стеклообразования в стекольной шихте. Исходя из вышесказанного отметим, что протекание данных процессов при использовании в составе шихты метадиабазов представляет определенный интерес. При этом большое значение имеет научное обоснование и прогнозирование хода протекания процессов с помощью методов химической термодинамики. С целью установления особенностей протекания процессов силикато- и стеклообразования в шихтах с использованием метадиабазов исследования проведены параллельно с модельными шихтами на основе оксидов и карбонатов.

Согласно термодинамическим расчетам в исследуемых шихтах возможно протекание широкого спектра реакций, в том числе и реакций образования промежуточных метастабильных соединений.

На основе термодинамических расчетов и результатов рентгенофазового анализа продуктов термообработки модельных шихт, а также использования данных [2] по исследованию процессов, происходящих при нагревании стекольных шихт, изученных применительно к двойным, тройным и четверным системам, можно сделать следующие выводы. В модельной малоборной кальцийсодержащей шихте происходит первоначальное образование двойного карбоната $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{CO}_3)_2$ и его последующее взаимодействие с содой с образованием эвтектики. Далее протекает реакция взаимодействия двойного карбоната с кварцем, в результате которой образуется твердый раствор, на реакционном поле которого сначала образуется дисиликат $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$, а конечным продуктом взаимодействия является девитрит $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$. Наряду с этими общеизвестными процессами происходит образование гематита и магнезиоферрита, натриевого алюмосиликата и соединения состава $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$, относящегося к силикатам с изолированными $[\text{Si}_2\text{O}_7]$ -группами (мелилитовая группа). Кроме того, происходит интенсивное формирование диопсидового твердого раствора через

первоначальное образование эгирин-авгитового твердого раствора с последующим изменением его состава на диопсидовый. Полное плавление модельной шихты происходит при 1300°C. Плавление же метадиабазосодержащей шихты данного состава происходит при 1230-1250°C, что обусловлено образованием за счет плавления порообразующих минералов значительного количества жидкой фазы, которая интенсивно растворяет компоненты шихты, что, в свою очередь, приводит к увеличению скорости растворения кварцевых зерен на этапе стеклообразования. На процессы силикатообразования накладывается образование соединений, происходящих при плавлении и диссоциации порообразующих минералов. Кроме того, при плавлении шихты порообразующие минералы продолжают существовать в виде структурных группировок с сохранением ближнего порядка в расплаве, имея различную степень диссоциации в зависимости от температуры расплава, что также обуславливает отличие в протекании физико-химических процессов, выражающееся в выделении шпинельных фаз и пироксенов - гиперстена и диопсида.

В многоборной малокальциевой модельной шихте сода реагирует не с SiO_2 (эвтектика при 780°C), а с V_2O_5 , образуя борат натрия, который затем в области температур между 600 и 1200°C растворяет компоненты шихты, при этом реакции силикатообразования либо не протекают, либо имеют незначительные скорости, т.е. имеют место, главным образом, процессы растворения и диссоциации. Основными твердофазовыми реакциями в данной шихте являются реакции с участием оксидов железа и магния: образование твердого раствора эгирин-авгита, образование шпинелей - магнезиоферрита и магнетита. Первоначально оксид магния взаимодействует с Fe_2O_3 с образованием магнезиоферрита, на основе которого (или продуктах его диссоциации), возможно, происходит образование натриево-магниевого силиката $\text{Na}_2\text{MgSiO}_2$. Для метадиабазосодержащей шихты характер процессов силикатообразования сохраняется, а процессы стеклообразования протекают более интенсивно и смещены в область низких температур примерно на 40-60°C по сравнению с модельной шихтой. Полное раплавление компонентов шихты наблюдается при 1200-1230°C.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить отличительные особенности физико-химических процессов, протекающих при нагревании модельных и метадиабазосодержащих стекольных шихт. Отличия в протекании процессов силикато- и стеклообразования, обусловленные фазовым составом и структурой метадиабазов, определяют снижение температуры синтеза глазурной фритты, что

позволяет значительно сократить энергозатраты на этапе приготовления фритт.

Формирование качественных цветных глазурных покрытий происходит при температуре 850-900°C. Согласно РФА, основными кристаллическими фазами в глазурях являются гематит, диопсид, натриево-магнийевый силикат и мелилит, интенсивное образование которых происходит в стекольных шихтах, что позволяет сделать вывод о наличии генетической связи между структурными превращениями в стекольной шихте, стеклах и глазурях на их основе. Образовавшиеся в процессе силикатообразования кристаллические фазы продолжают существовать в виде структурных группировок с сохранением ближнего порядка в расплаве и стекле, что создает условия для быстрого зарождения кристаллических центров указанных фаз в процессе обжига покрытий и снижает температуру их формирования, что, в свою очередь, снижает также температуру наплавления глазурного покрытия на 30-50°C.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексное исследование горных пород основного состава в качестве сырья керамической промышленности / Ю.Г.Павлокевич, И.А.Левицкий, Н.В.Аксаментова, Ю.С.Радченко // Стекло и керамика. - 1998. - №11. - С.6-10.
2. Виды брака в производстве стекла / Х.Бах, Ф.Г.К.Баукке, Р.Брюкнер и др. - М.: Стройиздат, 1986.

УДК 666.613+666.616

И.А.Левицкий, Ю.Г.Павлокевич
(БГТУ, г.Минск)

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПЛИТОК НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО ПОЛИМИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

В течение последних лет в керамической промышленности все шире используются энерго- и ресурсосберегающие технологии. Тем не менее ресурсы экономии еще далеко не исчерпаны и перед разработчиками керамических изделий и материалов стоят задачи дальнейшего усовершенствования производства с целью получения качественных, конкурентоспособных изделий при минимальных материальных затратах.

Существующий опыт предприятий стран Западной Европы показывает, что существенно повысить эффективность производства, уменьшить себестоимость продукции, создать благоприятные условия для успешной конкуренции внутреннего рынка с зарубежным можно при