

ВЛИЯНИЕ ВИДА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКИ

Ворошилов И.С., Савин И.В.

Научный руководитель – профессор Бурученко А.Е.

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Ранее проведенными исследованиями были разработаны массы для получения керамической плитки с использованием глины Компановского месторождения и отходов производства цветных металлов в виде красного и белого КЕКов ОАО «Красцветмет».

Для установления оптимального состава керамической плитки и температуры обжига и получения изделий с высокими физико-механическими свойствами необходимо было изучить влияние вида отходов на процессе спекания керамического черепка.

Нами использовались два вида отходов: красный КЕК, содержащий до 17% Fe_2O_3 и порядка 20% CaO , и белый КЕК, содержащий до 38% CaO и до 7% Fe_2O_3 . Из составов, в которых содержание КЕКа изменялось от 5 до 15%, готовились образцы $d=2$ см. $h=2$ см. полусухим способом. После их сушки при $t=110^\circ C$ они обжигались при температуре от $800^\circ C$ до $1250^\circ C$ с интервалом $50^\circ C$ и выдержкой при конечной температуре в течении 20 минут. У данных образцов после обжига определялись огневая усадка, водопоглощение, прочность на сжатие и изучался фазовый состав рентгенографическим методом.

На основании проведенных исследований установлено, что на температуру спекания, интервал спекания и физико-механические свойства влияют как количественное содержание добавки, так и её вид. Определение изменения линейной усадки, водопоглощения и прочности на сжатие у образцов с введением в состав керамической массы 5,10,15% красного и белого КЕКов показали, что с увеличением содержания красного КЕКа оптимальная температура обжига смещается с $1150^\circ C$ до $1000^\circ C$, при введении белого КЕКа – с $1150^\circ C$ до $1050^\circ C$. При этом изменение линейных размеров для состава, содержащего 5% красного КЕКа, составляет 3,8 % ,а для образцов из белого КЕКа – 3,6%.

Прочность образцов с содержанием красного КЕКа, обожженных при температуре $1100^\circ C$, уменьшается по сравнению с образцами из чистой глины до 29 МПа, а для образцов с содержанием белого КЕКа – до 27 МПа. Определено, что с введением красного КЕКа заметные образования анортита наблюдаются при $1100^\circ C$, рост которого продолжается до $1200^\circ C$. Исчезновение пиков альбита происходит при температуре $1150^\circ C$. В образовавшейся жидкой фазе интенсивное растворение кварца начинается с $1150^\circ C$.

При введении белого КЕКа линии анортита замедленно фиксируются уже при $1050^\circ C$, а с $1100^\circ C$ идет его интенсивное формирование до $1200^\circ C$. После $1200^\circ C$ структура анортита начинает разрушаться. Жидкая фаза образуется за счет плавления альбита, которая растет более медленно по сравнению с её ростом в составах с введением красного КЕКа. В жидкой фазе также отмечается медленное растворение кварца вплоть до температуры $1300^\circ C$. В процессе нагревания линия альбита уже слабо просматривается при температуре $800^\circ C$ и полностью исчезает при $900^\circ C$.

Можно сделать вывод, что образованию жидкой фазы при обжиге образцов способствует содержание оксида железа в массах, а рост кристаллов анортита в основном обусловлен присутствием оксида кальция. Высокие прочностные показатели изделий с использованием красного КЕКа можно объяснить большим количеством образовавшейся жидкой фазы, в которой формируются анортит и муллит.