

КЕРАМИЧЕСКАЯ ПЛИТКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ЦВЕТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Лапошниченко Д.А., Ракшов С.А.

Научный руководитель - ст. преподаватель Мушарапова С. И.

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

При производстве строительной керамики используется как природное сырье, так и различные виды отходы промышленности.

Для исследования возможности применения отходов цветной промышленности в производстве облицовочной керамической плитки использовались тугоплавкая глина Компановского месторождения Красноярского края и отходы ОАО «Красцветмет» в виде красного КЕКа. Отходы представляют собой вторичное сырье, полученное в результате глубокой переработки руд цветных металлов. Для использования в керамике вторичное сырье не нуждается в дополнительной переработке.

По данным рентгенографического исследования основными глинистыми минералами глины являются каолинит и монтмориллонит. В небольшом количестве присутствуют кварцевая составляющая и полевои шпат в виде ортоклаза.

Рентгенографический анализ выполнялся на дифрактометре ДРОН-3.

Содержание оксида железа (Fe_2O_3) в красном КЕКе составляет до 17%, окиси кальция (CaO) – порядка 20%.

С целью определения оптимального состава массы для керамической плитки и температуры ее обжига, а также для получения изделий с нужными физико-механическими свойствами, необходимо было изучить влияние отходов производства цветных металлов на процесс спекания керамического черепка.

Исследовались составы масс, включающие 5, 10, 15, 20% отхода обогащения цветных металлов. Образцы готовились методом полусухого формования при формовочной влажности 10-12%. Давление, при котором формовались образцы, составляло 20-25 МПа. Полученные образцы представляли собой цилиндры ($d=2\text{см}$, $h=1\text{см}$), которые высушивались при температуре 110°C и обжигались при температурах $800\text{-}1200^\circ\text{C}$ с интервалом 50°C . Выдержка при конечной температуре составляла 20 минут.

После обжига у образцов определялись огневая усадка, водопоглощение, прочность на сжатие и их фазовый состав.

Из полученных графиков зависимости водопоглощения от температуры обжига видно, что процесс спекания для чистой глины начинается с температуры 1200°C , а с увеличением количества добавки отходов температура начала спекания смещается до 1100°C . Наибольшая прочность 25 МПа соответствует составу с 5% добавкой КЕКа при температуре 1150°C .

Фазовый состав образцов, обожженных на оптимальную температуру, представлен минералами: анортит, альбит, муллит (в небольшом количестве), не растворившимся полностью кварцем и стеклофазой.

В ходе проведенных исследований установлено, что на температуру спекания, интервал спекания и физико-механические свойства влияет количественная величина добавки отходов. Методом рентгенографического анализа определено, что с введением красного КЕКа наблюдаются заметные образования анортита с 1100°C и продолжение роста образования до 1200°C . Исчезновение пиков альбита происходит при температуре 1150°C . В образовавшейся жидкой фазе, связанной с плавлением альбита, наблюдается растворение кварца. Наиболее интенсивное растворение кварца начинается с температуры 1150°C .

В результате проведенных исследований установлено, что оптимальным составом для получения керамической плитки является состав, содержащий 5-10% КЕКа.