

РЕФЕРАТ

Отчет 116 с., 13 табл., 61 рис., 92 источн.

ОГНЕУПОРНЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ, ВОЛЛАСТОНИТ, ОГНЕУПОРНАЯ ГЛИНА, МЕЛ, ТРЕПЕЛ, МАРШАЛИТ, ПРЕССОВАНИЕ, КАЖУЩАЯСЯ ПЛОТНОСТЬ, ОТКРЫТАЯ ПОРИСТОСТЬ, ПРОЧНОСТЬ, ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ, ВОДОПОГЛОЩЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Целью данной работы является разработка составов керамических масс для получения волластонитсодержащей керамики с применением отечественных сырьевых компонентов; установление взаимосвязи «свойства материала – вид применяемого сырья, содержание вводимых добавок – условия синтеза керамики»; оптимизация параметров получения волластонитсодержащих изделий, изучение структуры, фазового состава материала.

Объектом исследования являются керамические массы для получения волластонитсодержащей керамики.

Предметом исследования – волластонитсодержащие керамические материалы.

В ходе работы проведен анализ обзора литературы в области синтеза волластонитсодержащих материалов и обосновано направление исследования. Приведена характеристика исходных сырьевых компонентов, на основе которых осуществлен синтез материалов.

Определены физико-химические характеристики, установлена взаимосвязь между показателями физико-технических и теплофизических свойств, температурой обжига и количеством добавок. Изучены фазовый состав и структура синтезированных материалов. На основании экспериментальных данных и установленных закономерностей выбран оптимальный состав керамической массы, а также оптимальные технологические параметры, обеспечивающие получение волластонитсодержащих материалов с требуемым набором характеристик.

Разработана рациональная технологическая схема производства керамического огнепрепаса на основе волластонита с использованием природного и техногенного сырья.

ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия созданы новые керамические материалы, которые обладают специфическими свойствами и все шире применяются в развивающихся отраслях новой техники. В противоположность традиционной керамике, в качестве сырья для их получения используются искусственно синтезированные вещества в более совершенные технологические приемы производства [1].

Техническая керамика является самостоятельным классом материалов и находит все более распространенное применение в современных отраслях техники и промышленности, таких как электротехника, энергетика, в том числе ядерная, радиотехника, металлургия, химическое машиностроение [2].

Большой практический интерес представляет волластонит $\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, как сырье многоцелевого назначения, обладающий крупнокристаллической игольчато-волокнистой структурой и широко используемый в различных отраслях промышленности [3].

Для изготовления изделий технической керамики используют природный волластонит, содержащий минимальное количество примесей. Для пластификации масс вводят небольшое количество глинистых и флюсующих добавок не ухудшающих свойства изделий. Температура обжига составляет 1200–1300 °C.

Волластонитовая керамика обладает высокими электрофизическими и механическими свойствами. Основным достоинством волластонита является его инертность к химическому взаимодействию с расплавом алюминия. Это позволяет использовать его в металлургии алюминия и его сплавов, в частности для кокильного литья. Не менее важными показателями являются универсальность, умеренная маслопаемость, высокая яркость, щелочной показатель pH и др. Волластонит не растворяется в воде и органических растворителях, но реагирует с соляной кислотой. Волластонит образуется при глубинном региональном метаморфизме известняков. Чаще всего встречается на контакте известняков с магматическими породами, где образует значительные скопления [4].

Данный тип керамики представляет собой тонкозернистый материал, основной кристаллической фазой которого является волластонит $\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$.

Волластонитовая керамика характеризуется высокой механической прочностью и термостойкостью, что повышает популярность применения указанного вида материала для тепловых агрегатов, в особенности в металлургической отрасли.

Получение волластонитсодержащих материалов имеет ряд сложностей, связанных с узким интервалом спекания керамики, значительным полиморфизмом.

Целью данной работы является разработка составов керамических масс для получения волластонитсодержащей керамики с применением отечественных сырьевых компонентов; установление взаимосвязи «свойства материала – вид применяемого сырья, содержание вводимых добавок – условия

синтеза керамики»; оптимизация параметров получения волластонитсодержащих изделий, изучение структуры, фазового состава материала.

Для достижения указанной цели решались следующие задачи:

– анализ патентных и литературных данных в области получения волластонитовой керамики. Обоснование направления экспериментальной работы;

– подбор сырьевых материалов и вводимых добавок для синтеза. Разработка составов масс на основе отечественного сырья, подбор необходимых добавок для активизации процесса фазообразования;

– синтез керамических материалов на основании выбранных опытных составов и сырьевых компонентов;

– выбор оптимальных составов масс, изучение их технологических характеристик и синтез опытных образцов;

– анализ результатов эксперимента и разработка рекомендаций по их использованию.

Актуальность работы состоит в разработке отечественных огнеупоров для кокильного литья алюминиевых сплавов на основе карбонатного (мел, гашеная известь) и кремнеземистого (маршалит, трепел) природного и синтетического сырья Республики Беларусь, поскольку разработка указанной технологии позволит в некоторой степени решить проблему импортозамещения на предприятиях машиностроительной отрасли.