

Окончание таблицы 1

	2	3	4
Тангенс угла диэлектрических потерь, при частоте, Гц:			
100	0,86	0,29	0,27
$1 \cdot 10^3$	0,76	0,13	0,22
$10 \cdot 10^3$	0,68	0,06	0,13
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·м, при частоте, Гц:			
100	$1,99 \cdot 10^8$	$3,39 \cdot 10^7$	$3,79 \cdot 10^6$
$1 \cdot 10^3$	$9,61 \cdot 10^7$	$1,71 \cdot 10^7$	$3,39 \cdot 10^6$
$10 \cdot 10^3$	$8,86 \cdot 10^7$	$6,55 \cdot 10^6$	$1,89 \cdot 10^6$

Диэлектрическая проницаемость зависит от частоты тока и с увеличением указанного параметра заметно снижается. Вероятно, это связано с тем, что происходит смещение носителей заряда (ионов) в подрешетке кристалла, в результате чего наблюдается эффект ионной поляризации. С увеличением количества термоциклов фиксируется рост ϵ , который обусловлен вероятно, структурными изменениями и образованием фаз, отличных от кордиерита (например, стеклофазы), которые имеют более высокие значения диэлектрической проницаемости. В большинстве случаев диэлектрические потери определяются структурой, фазовым составом, а также поляризацией и сквозной электропроводностью. Снижение $tg\delta$, вероятно связано с теми же явлениями, которые вызывают рост ϵ . Зависимость удельного объемного электрического сопротивления от количества термоциклирования аналогична зависимости ϵ , так как в небольших количествах происходит образование сподумена и форстерита, которые образуют деформированную ячейку и вызывают нескомпенсированность зарядов, тем самым увеличивают проводимость.

УДК 666.3/.7

КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ ПРИРОДНОГО И СИНТЕТИЧЕСКОГО ВОЛЛАСТОНИТА ДЛЯ ЛИТЕЙНЫХ УСТАНОВОК АЛЮМИНИЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Самсонова А.С., асп., Попов Р.Ю., к.т.н., доц., Дятлова Е.М., к.т.н., доц.
*Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Целью данной работы является оценка влияния пластифицирующих добавок на свойства волластонитсодержащих материалов, а также возможности применения отечественного природного кремнеземсодержащего и карбонатсодержащего сырья и изучение их физико-химических свойств керамики. Поскольку данные материалы обладают высокой механической прочностью и термостойкостью, это повышает интерес к указанному виду керамики для тепловых агрегатов, в особенности в металлургии.

Для определения открытой пористости, водопоглощения, кажущейся плотности и механической прочности при сжатии изготавливались образцы цилиндрической

формы высотой 11–13 мм и диаметром 12 мм. Определение термического расширения осуществлялось на палочках длиной 50 мм и толщиной 5 мм. Изготовление опытных образцов осуществлялось полусухим прессованием. Подготовленные сырьевые компоненты измельчали до остатка 1–2 % на сите № 05, взвешивали в необходимом количестве, перемешивали и для лучшего усреднения массы помещали в планетарную мельницу фирмы Retsch PM-100 на 20 мин. Приготовленная смесь увлажнялась до влажности 6–8 %, затем готовый пресс-порошок вылеживался в течение 1 суток для усреднения по составу и влажности. Формование образцов осуществлялось на гидравлическом прессе при давлении 20–25 МПа. Далее производилась сушка образцов в сушильном шкафу при температуре 100 ± 10 °С в течение 2 ч. После чего осуществлялся однократный обжиг в электрической печи при температурах 1000–1200 °С. Скорость подъема температуры в процессе обжига составляла 200–250 °С/ч. Образцы охлаждались в течение 1 суток.

Получение волластонитсодержащих материалов имеет ряд сложностей, связанных с узким интервалом спекания керамики и полиморфизмом. В связи с тем, что на территории Республики Беларусь нет месторождений природного волластонита, синтез термостойкой керамики осуществляют на основе различных сырьевых материалов, как природных, так и синтетических. В качестве сырьевых материалов для изготовления опытных образцов керамики использовали: природный волластонит «Босагинского» месторождения, мел, трепел месторождения «Стальное», в качестве пластифицирующих добавок – огнеупорные глины «Веселовского» месторождения и месторождения «Крупейский сад».

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод о том, что лучшими эксплуатационными характеристиками обладают материалы на основе природного волластонита с введением в массу пластифицирующего компонента – глины месторождения «Крупейский сад» в количестве до 10 %. При оптимальной температуре обжига 1150 °С материалы характеризуются следующими показателями свойств: открытая пористость – 31,4 %, водопоглощение – 16,2 %, кажущаяся плотность – 1941 кг/м³, ТКЛР – $6,04 \cdot 10^{-6}$ К⁻¹ в интервале температур (20–300) °С, механическая прочность при сжатии – 28,7 МПа. Однако, материалы, полученные на основе синтетического волластонита, приближаются по свойствам и конечным результатам на основе природного волластонита. Материалы, содержащие 20 % глинистого компонента, при оптимальной температуре обжига 1150 °С, характеризуются следующими показателями свойств: открытая пористость – 37,2 %, водопоглощение – 26,5 %, кажущаяся плотность – 1672 кг/м³, ТКЛР – $7,08 \cdot 10^{-6}$ К⁻¹ в интервале температур (20–300) °С, механическая прочность при сжатии – 51,5 МПа. Электронная микроскопия свидетельствует о том, что структура керамики достаточно однородная, кристаллы характеризуются неизометрической формой.