

± 1 мм. В исследованиях испытываемые образцы из керамических масс заливали расплавом олова с температурой 250 ... 500 °С и сплавом АК12 с температурой 700 ... 1100 °С. Замер длины трещин на днище залитых образцов, изготовленных из керамических масс, приведенных в табл. 1, проводили после их охлаждения до комнатной температуры.

В результате выполненных исследований установлено, что величина термостойкости тонкостенных керамических изделий, представляющая собой предельно допустимый перепад температур между расплавом и начальной температурой стержня, определенной по разработанной методике, составила 230 ... 280 °С. При этом, на термостойкость не влияет ни начальная температура керамических образцов, ни химический состав, ни температура их обжига.

УДК 621.742/743:666.76

И.И. Максютя, Ю.Г. Квасницкая, Е.В. Михнян

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОМОДИФИЦИРОВАННОЙ ОГНЕУПОРНОЙ МАССЫ ДЛЯ ПЛАВИЛЬНЫХ ТИГЛЕЙ

На протяжении многих лет во ФТИМС НАНУ успешно решаются научно практические задачи по повышению прочностных характеристик огнеупоров, в том числе керамических смесей для тиглей. Возрастанию эксплуатационных характеристик огнеупоров на основе традиционных наполнителей (корунд, плавный магnezит - периклаз) способствуют применение метода моно- и комплексного модифицирования дисперсными металлическими порошками [1,2].

Данная работа посвящена разработке термически и химически более стойких тиглей на основе периклаза для выплавки жаропрочных сплавов на основе никеля и кобальта.

Ранее авторами был предложен состав огнеупорной массы, включающий: спеченный магnezит (основа), вода, порошки алюминия, бора и магния [3].

Для повышения плотности и прочности в эту огнеупорную массу дополнительно добавляют порошок алюминия. Огнеупорная масса имеет достаточную температуру начала деформации под нагрузкой, но для сплавов нового поколения с повышенной температурой плавления термостойкость и прочность тиглей нужно повысить [4].

Поставленная задача была решена авторами введением комплекса модификаторов, включающих алюминий, бор и кремний. Следует сказать, что введение порошка кремния в этот состав приводит к образованию форстерита ($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$), который обладает высокой термостойкостью по сравнению с аналогами [3].

Интервал содержания кремния был выбран экспериментальными исследованиями. При минимальном количестве кремния (1 %) уже наблюдается повышение термостойкости и прочности огнеупорной массы для тиглей, а в увеличении кремния более 5 % (масс.) нет нужды, то есть в предлагаемом интервале достигается поставленная цель.

Наличие в огнеупорной смеси хлористого магния приводит к ускорению скорости синтеза шпинели ($\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$). При минимальном количестве хлористого магния (0,1 %) уже осуществляется повышение скорости синтеза шпинели, а при повышении хлористого магния более 0,5 % возрастает усадка изделий.

Интервал содержания бора был выбран экспериментальными исследованиями. При минимальном количестве бора (0,1 %) уже наблюдается повышение температуры начала деформации под нагрузкой огнеупорной массы для тиглей, а в увеличении бора более 0,6 % (масс.) нет нужды, то есть в предлагаемом интервале достигается поставленная цель.

Введение алюминия приводит к частичному образованию шпинели, которая положительно влияет на повышение температуры начала деформации под нагрузкой и на термостойкость огнеупорной массы, в то же время алюминий и бор образует соединения типа $9\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3$, которые повышают прочность и температуру начала деформации под нагрузкой плавильных тиглей. Интервал содержания алюминия был выбран экспериментальными исследованиями. При количестве алюминия 3 % (масс.) уже наблюдается повышение термостойкости и прочности огнеупорной массы для тиглей, а в увеличении количества алюминия более 7 % (масс.) нет необходимости.

Список литературы

1. *Сімановський В.М.* Теорія та технологія модифікування формувальних сумішей для виливків зі спеціальних сплавів: Автореф. дис. д. техн. наук. – Київ: ФТІМС НАНУ. – 2008. – 36 с.