

Меженцев А.А.

Белорусский национальный технический университет

В большинстве случаев синтетические гидросиликаты получают осаждением из водных растворов силикатов натрия путем обмена с катионами кальция, образующими трудно растворимые силикаты.

В данной работе синтез гидросиликатов кальция осуществляли путем их осаждения при взаимодействии жидкого стекла с хлоридом кальция.

Установлено, что максимально приближающийся к расчетному по уравнению реакции выход наблюдается, когда  $\text{CaCl}_2$  вводится в реагирующую смесь с коэффициентом избытка 1,1 – 1,15 от стехиометрически необходимого в виде 15% раствора. Для получения окрашенных гидросиликатов использовался соответствующий краситель (гидроксиды меди, кобальта, марганца, железа, никеля), который вводился в суспензию двумя способами:

- диспергированием добавки в растворе  $\text{CaCl}_2$  с последующим приливанием в раствор жидкого стекла:

- введением непосредственно в жидкое стекло перед добавлением раствора  $\text{CaCl}_2$ .

В первом способе из-за высокой скорости протекания реакции осаждения, наблюдается мгновенно образующаяся во всем объеме жидкой фазы коллоидная структура гелевидных новообразований, которую механическое перемешивание не может успешно диспергировать.

Во втором способе на первой стадии происходит частичное осаждение из жидкого стекла силикатов соответствующего металла и вследствие небольшого количества вводимой добавки, количество полученного продукта невелико (5-10% от общего количества), что позволяет с помощью перемешивания равномерно распределить продукт в объеме и на второй стадии провести окончательное осаждение гидросиликатов кальция с помощью раствора  $\text{CaCl}_2$ . Для лучшего диспергирования хромофора в смеси жидкое стекло разбавляли в 2 раза. В этом случае обеспечивались оптимальные условия перемешивания при сохранении необходимой концентрации ионов  $\text{SiO}_3^{2-}$  в растворе. Установлено, что оптимальным является способ введения окрашивающей добавки в раствор жидкого стекла непосредственно перед осаждением гидросиликатов кальция раствором  $\text{CaCl}_2$ .

Проведенные исследования показали, что интенсивность окрашивания для всех использованных соединений увеличивается пропорционально количеству вводимой добавки, причем введение добавки в количестве ме-

нее 1% от количества  $\text{CaCl}_2$  не вызывает интенсивного окрашивания осадка.

УДК 546.536

### **Взаимодействие высокодисперсного нитрида кремния с ортофосфорной кислотой**

Медведев Д.И., Медведева Н.Д., Зык Н.В.  
Белорусский национальный технический университет

В последнее время области применения материалов на основе неорганических связующих (фосфатных, силикатных) постоянно увеличиваются. Это объясняется их способностью образовывать достаточно прочные структуры при относительно невысоких температурах и сохранять прочностные и другие свойства при нагревании. Причем свойства композиций зависят как от вида связующего, так и от физико-химических свойств порошковой составляющей.

Одной из особенностей получения фосфатных композиций является наличие взаимодействия между Т и Ж в результате чего образуются новообразования, цементирующие зерна наполнителя в монолит.

Поскольку грубодисперсные порошки  $\text{Si}_3\text{N}_4$  устойчивы к действию  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , в работе использовали высокодисперсный нитрид кремния, характеризующийся более высокими значениями энергии Гиббса и энтропии образования по сравнению с крупнодисперсным наполнителем, для которого характерна упорядоченная кристаллическая решетка.

В работе изучено влияние концентрации  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , времени и температуры взаимодействия в системе Т : Ж. Установлено, что при комнатной температуре (25°C) при увеличении концентрации кислоты с 50 до 90% степень разложения  $\text{Si}_3\text{N}_4$  составляет 1-2%, которая несколько возрастает (до 4-5%) при увеличении температуры до 100°C. При температуре кипения растворов  $\text{H}_3\text{PO}_4$  интенсивность взаимодействия возрастает до 20–25%. Рассчитанная энергия активации процесса составляет 70–78 кДж/моль, что свидетельствует о протекании процесса в кинетической области. Причем с увеличением концентрации кислоты значение  $E_{\text{акт}}$  процесса уменьшается.

Физико-химический анализ твердого остатка свидетельствует о том, что разложение  $\text{Si}_3\text{N}_4$  в растворах  $\text{H}_3\text{PO}_4$  происходит без изменения состава. Отсутствие индукционного периода на кинетических кривых разложения  $\text{Si}_3\text{N}_4$  свидетельствует о протекании процесса по механизму одновременного вступления в реакцию всей поверхности наиболее активных частиц  $\text{Si}_3\text{N}_4$ .

Таким образом, наличие химического взаимодействия в системе  $\text{Si}_3\text{N}_4$ - $\text{H}_3\text{PO}_4$  может служить предпосылкой синтеза композиционных материа-