

Создание новых огнеупорных и тугоплавких теплоизоляционных материалов планируется проводить с использованием экзотермического синтеза (СВС), энергетически стимулированного микроволновым излучением (СВЧ). Температура, развиваемая при СВС-процессе, высокая, и, как правило, близка к температуре плавления продукта. Тем не менее, качественного спекания продукта обычно не происходит. Газы, выделяющиеся при СВС процессах в результате восстановления оксидных пленок или разложения примесей, удаляясь из образца с большой скоростью, препятствуют спеканию. Обычное состояние продуктов в таких случаях – плохо спеченное вещество, легко разваливающееся на отдельные частицы или агрегаты частиц. Таким образом, термодинамическое взаимодействие в реакционных порошковых смесях в процессе экзотермического синтеза, стимулированного микроволновой обработкой, будет носить более управляемый характер, направленный на получение огнеупорных керамических материалов с заданными свойствами.

УДК 621.762

**Использование известкового трепела Республики Беларусь
при получении огнеупорных
и теплоизоляционных СВС-материалов**

Саранцев В.В., Какошко Е.С., Реут О.П.

Филиал БНТУ «Институт повышения квалификации и переподготовки
кадров по новым направлениям развития техники, технологии
и экономики»

Получение огнеупорных и теплоизоляционных СВС-материалов проводится в системе «трепел–алюминий–углерод» на основе природного сырья – известкового трепела единственного в Беларуси месторождения «Стальное» (Хотимский р-н, Могилевская обл.) и добавок металлического алюминия, углерода (сажа), силикатов натрия и калия и др. С целью оценки возможного механизма взаимодействия при СВС, выполнено термодинамическое моделирование (ТМ) химически реагирующих гетерогенных систем на основе трепела при использовании алюминия и углерода в качестве восстановителей. При выполнении термодинамических расчетов принято три серии составов порошковых смесей, мас. %: I серия составов – (10–35) Al+(90–65) трепела; II серия составов – (70 трепел+30 Al)+(5-10) C; III серия составов – 100% (67,5 трепел+32,5Al)+10C. По результатам ТМ определен базовый оптимальный состав, содержащий мас.%, 70 трепела и 30 Al, на основе которого синтезировано четыре состава порошковых смесей, отличающихся различными комбинациями вводимых добавок (сверх 100%): измельченная тугоплавкая глина месторождения «Городное» в количестве 10 мас.% (состав А); глинофосфатное связующее – ту-

гоплавкая глина месторождения «Городное», обработанная 50%-ным раствором H_3PO_4 , в количестве 10 мас.% (состав В); 70 мас.% трепела, обработанного $NaOH$, и 30 мас.% алюминия (состав С); 70 мас.% трепела, обработанного $NaOH$, 30 мас.% алюминия и 10 мас.% глинофосфатного связующего (состав D).

По данным рентгенофазового анализа основными фазами, образующимися в СВС-смесях состава В, являются корунд ($\alpha-Al_2O_3$) – 65%, свободный кремний (Si) – 26% и силицид кальция ($CaSi_2$) – 9 %; состава С – Si (69%), Al_2O_3 (14%), $CaSi_2$ (13 %), $\alpha-Al_2O_3$ (4%); состава D – Si (33%), $\alpha-Al_2O_3$ (31%); шпинель ($MgAl_2O_4$) – 11%, Al_2O_3 (14%), $CaSi_2$ (2 %), а также присутствуют фазы $Ca(OH)_2$ – 12%, Na_2CO_3 – 11 %.

Синтезированные СВС-материалы обладают следующими показателями основных свойств: плотность кажущаяся 800–1540 кг/м³, плотность истинная 2200–2650 кг/м³, пористость истинная 62–65%, механическая прочность при сжатии 2,4–3,8 МПа, теплопроводность при 200°С 0,18–0,20 Вт/(м·К) и могут быть использованы в качестве огнеупорных и теплоизоляционных материалов при конструировании теплозащиты любого теплового агрегата.

УДК 666.762.5:54-162

Особенности структурной инженерии в технологиях триботехнических материалов и изделий

Шмурадко В.Т., Степкин М.О.

Филиал БНТУ «Институт повышения квалификации и переподготовки
кадров по новым направлениям развития техники, технологии
и экономики»

Актуальность, научная значимость и практическая направленность исследования состоит в разработке физико-химических основ структурной инженерии и создании на базе материаловедческой программной формулы «состав-структура-свойство» высокопрочных износостойких материалов и изделий триботехнического назначения на основе корунда, модифицированного ультрадисперсными оксидами Mg, Si, Y, Zr, что позволит в дальнейшем организовать их выпуск на уровне мобильных производств. Имеются в виду такие изделия, как уплотнительные элементы высокоскоростных устройств, дюзы для риммеров подземной проходки грунтов, износостойкие элементов бурового оборудования и пр.

Используя разработанные принципы и механизмы управления структурными уровнями, в рамках программной материаловедческой формулы «состав-структура-свойство» - «триботехнический материал», созданы и реализованы физико-химические подходы синтеза износостой-