

## РАСЧЕТ ШИХТЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КМ-АЛМАЗ-КАРБИД КРЕМНИЯ

Студент гр.113417 Романюк С., Сидорик М.,  
кандидат техн. наук, доцент Ковалевская А.В.  
Белорусский национальный технический университет

Для активации процесса образования карбида кремния из смеси кремния и углерода в нанопокрывании толщиной свыше 200 нм осуществляли твердофазное спекание в присутствии атомов алюминия, который дополнительно наносился слоем до 10 нм распылением алюминиевого катода. Наружный слой пиролитического углерода получали толщиной, которая определялась составом композита.

Для получения КМ использовали АСМ 14/10 и АСМ1/0, имеющие фрагментированную поверхность и высокую удельную поверхность (форм фактор меньше 1). Для формирования полуфабриката применяли фенолформальдегидную смолу (ФФС), которая хорошо смачивает алмаз (угол смачивания близок к 0) в пределах 4-12% от массы алмаза, мелкие частицы карбида кремния и АСМ1/0, необходимые для заполнения пор в каркасе из АСМ14/10. Все частицы были покрыты слоем кремния и углерода и пиролитическим углеродом.

Пиролитический углерод необходим для формирования керамической матрицы при пропитке жидким кремнием и реакционном спекании с образованием карбида кремния. Таким образом в состав шихты для изготовления КМ алмаз-карбид кремния должны входить кристаллы АСМ14/10, АСМ1/0, кремний и частицы карбида кремния. Шихту перемешивают и добавляют 25% - раствор ФФС (12%). Из смеси прессуют заготовку со степенью деформации до 34%, что вносит в структуру каркаса остаточные напряжения за счет упругого последействия, увеличивая размеры (высоту) полуфабриката. Полученный полуфабрикат подвергают термообработке (400-600°C) для удаления фенолформальдегидной смолы. В процессе термообработки происходит полимеризация ФФС и формирование пористой заготовки с прочным каркасом из зерен алмаза, покрытых слоем карбида кремния и пиролитического углерода. Пиролитический углерод необходим для образования матрицы SiC, его количество рассчитывается и включается в состав шихты. Слой SiC 200 нм на поверхности алмаза после нагрева 650 - 859°C уменьшается в размерах, т.к. сумма элементарных объемов Si+C > SiC в 1,39 раза, что учитывается в окончательных размерах полуфабриката как частичное снятие явлений упругого последействия. Уменьшение размеров этого слоя создает сжимающие напряжения в слоистом покрывании, что улучшает свойства материала.